

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-173731

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月30日

H 01 L 21/66
G 01 B 11/30
G 01 N 21/88
H 01 L 21/30

7168-5F
A-8304-2F
E-7517-2G
Z-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 被検査物の表面検査装置

⑯ 特 願 昭61-14701

⑰ 出 願 昭61(1986)1月28日

⑱ 発 明 者 大 富 部 興 川崎市幸区柳町70 株式会社東芝柳町工場内
⑱ 発 明 者 西 川 政 光 横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術研究所内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

被検査物の表面検査装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被検査物の表面全体を検査する第1の検査手段と、

上記被検査物表面のうち特定点の状態を上記第1の検査手段よりも高い解像度で検査する第2の検査手段と、

上記第1の検査手段および第2の検査手段を制御する制御手段と、

を具備し、上記第1の検査手段で被検査物表面の不良箇所、または微小な異常箇所が認められたとき、その不良箇所または微小な異常箇所の位置情報を制御手段に伝達し、第2の検査手段が上記被検査物を検査するときに上記制御手段より位置情報を第2の検査手段に伝達して再度検査することを特徴とする被検査物の表面検査装置。

(2) 第1の検査手段は被検査物の表面を照射する光源と、

上記被検査物の直上に設けられて被検査物からの反射光を撮像する撮像器と、

この撮像器から送られてくる画像をあらかじめ設定された手法により画像の処理、解析を行なう画像処理部と

から構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の被検査物の表面検査装置。

(3) 第2の検査手段は被検査物の直上に設けられて特定点を照射する光源を備えた顕微鏡およびこの顕微鏡からの画像を撮像する撮像器と、

上記被検査物を移動し、特定点に位置決めするためのコントローラと、

このコントローラにより位置決めされた位置情報にもとづき上記撮像器からの画像をあらかじめ設定された手法により画像の処理、解析を行なう画像処理部と、

から構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の被検査物の表面検査装置。

(4) 制御手段は第1の検査手段および第2の検査手段により処理、解析された画像信号をモニタ

ーに出力して表示する表示装置を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の被検査物の表面検査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はたとえばパターニングされた半導体ウェファの表面状態を検査するのに適した被検査物の表面検査装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

たとえば集積回路の製造過程において、ウェファ上にフォトレジストを塗布し、このウェファにマスクパターンを露光するフォトリソグラフィ現像工程でのウェファ検査は製造の歩止り向上のために重要な課題の1つである。

従来、上記ウェファ検査は専門の検査員が斜光照明によるウェファ全面検査、すなわちマクロ検査、および顕微鏡を用いてウェファ表面上の定点検査、すなわちミクロ検査の2つの検査を行なって現像工程の良否を判定するようにしている。

最近では定点検査の定点座標を装置に記憶させて

い箇所を発見したとき、上記ウェファ上での座標値をミクロ的検査部に送り、このミクロ的検査部における定点検査に加えて上記疑わしい箇所を顕微鏡によるミクロ的検査の対象とすることにより検査精度を向上させるようにしたことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を第1図および第2図に示す一実施例にもとづいて説明する。第1図は上半分がウェファの表面全体を検査するためのマクロ検査部(A)と、下半分が顕微鏡によりウェファ表面の特定点を詳細に検査するためのミクロ検査部(B)とに大別される自動表面検査装置を示したものである。上記マクロ検査部(A)において、検査の対象であるウェファ(1)は支持台(2)上に設置されており、光源(3)により照明光が上記ウェファ(1)をほぼ水平方向に照射している。そして、ウェファ(1)側面には工業用テレビカメラ(4)（以下、ITVカメラという）が設置されていて、ウェファ(1)面からの反射光によりウェファ(1)面を撮像し、その画像が西

おき、検査員はウェファに手を触れることなく全面検査と顕微鏡での検査を目視により行なうことができる搬送部を備えた検査装置が実用化されている。

しかしながら、従来は専門の検査員がマクロ的な全面検査およびミクロ的な定点検査をすべて目視により行ない判定を行っていたため、専門的な検査員の養成が必要であり、かつ検査精度にも問題を有するなどの欠点があった。

〔発明の目的〕

本発明は被検査物の表面全体の状態を人間の目視により検査し判定を行っていたマクロ的な全面検査と、ミクロ的な定点検査を自動的に行なうことができ、かつ微小な異常をも検出可能となつて検査精度を向上させることができる被検査物の表面検査装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は上記目的を達成するために被検査物の表面全体をウェファ面に撮像して検査を行なうマクロ的検査部において、不良箇所あるいは疑わし

い箇所を撮像し、その画像が画像処理部(5)に送られる。画像処理部(5)ではあらかじめ設定された手法によりITVカメラ(4)から入力した画像の処理、解析を行ない、不良の有無および不良箇所が制御部(6)へ送られるようになっている。ここで、不良箇所の指定は第2図に示すようにウェファ(1)の表面をメッシュ状に分割し、どの分割座標に不良があるか、または疑わしい問題があるかを制御部(6)へ伝達する。

一方、ミクロ検査部(B)を説明すると、上記マクロ検査部(A)において全面検査を終了したウェファ(1)は図示しない搬送手段によりミクロ検査部(B)に設けられている支持台(7)上に搬送して設置される。上記支持台(7)には移動手段(8)が結合されており、互いに直交するX-Y方向へ移動し得るように構成されている。すなわち、(8)は上記支持台(7)の移動手段(8)を制御するコントローラで、このコントローラ(8)は上記制御部(6)にあらかじめ記憶されている座標値を読み出し、その特定点に上記ウェファ(1)が位置決めされるよう移動手段(8)を駆動することにより、上記支持台(7)の移動が制御

されるようになっている。特定点に位置決めされたウェファ(1)の上方には図示しない光源を備えた顕微鏡(10)およびこの顕微鏡(10)の上部に取付けられて撮像するI T Vカメラ(11)が設けられていて、上記I T Vカメラ(11)は顕微鏡(10)を介してウェファ(1)上の特定点におけるマイクロ画像を撮像し、その画像が画像処理部(12)に送られる。画像処理部(12)ではあらかじめ設定された手法によりI T Vカメラ(11)から入力した画像の処理、解析を行なった後、不良の有無が制御部(9)へ送られるようになっている。

なお、上記画像処理部(12)、(11)はそれぞれ別体として構成したが同一であっても差支えない。

つぎに、上記構成にもとづく本発明の作用について説明する。まず、マクロ検査部(A)において、検査対象のウェファ(1)を支持台(7)上に設置し、光源(8)によりほぼ水平方向からウェファ(1)の表面に照明光を照射する。すると、ウェファ(1)からの反射光はI T Vカメラ(4)に入光してウェファ(1)表面を撮像し、その画像が画像処理部(5)に送られる。

画像を撮像し、その画像を画像処理部(12)に伝送する。すると、画像処理部(12)はあらかじめ決められた手法により、上記I T Vカメラ(11)から入力したマイクロ画像の処理、解析を行なって不良の有無を上記制御部(9)に伝送し自動的に判定することができる。

このように、マクロ検査部(A)で不良、もしくは微小な不良で疑わしい箇所がウェファ(1)の表面に認められた場合、制御部(9)はウェファ(1)上での分割座標を記憶し、さらにコントローラ(6)に座標値が送られて記憶させられる。つぎに、上記ウェファ(1)がマイクロ検査部(B)に搬送され支持台(7)上に設置されると、制御部(9)はあらかじめ決められた特定点の座標値に加え、上記不良箇所の座標値もコントローラ(6)に伝達する。すると、コントローラ(6)からの出力信号により移動手段(8)が駆動されて支持台(7)はX方向及びY方向に移動し、ウェファ(1)の位置決めが行なわれるため、疑わしい箇所のマイクロ検査を行なうことができるものである。

第3図は本発明の他の実施例を示したものであ

る。画像処理部(5)はあらかじめ決められた手法により、上記I T Vカメラ(4)からの入力画像の処理、解析を行ない、不良の有無および不良箇所を指定する。すなわち、不良箇所の指定は第2図に示すようにウェファ(1)表面をメッシュ状(1,1~n,n)に分割し、どの分割座標に不良、または疑わしい箇所が存在しているかを制御部(9)に伝送して記憶させられる。

一方、マイクロ検査部(B)では上記マクロ検査部(A)で全面検査を終了したウェファ(1)が図示しない搬送手段によりマイクロ検査部(B)に設けられている支持台(7)に設置される。すると、コントローラ(6)は上記制御部(9)にあらかじめ記憶されている座標値を読出して指定された特定点に上記ウェファ(1)が位置決めされるよう移動手段(8)に伝達することにより支持台(7)はX-Y方向への移動が制御される。このようにして、ウェファ(1)が位置決めされると、ウェファ(1)の直上に配置されている顕微鏡(10)およびI T Vカメラ(11)はウェファ(1)表面に存在する不良または疑わしい箇所のマイクロ画

像を撮像し、その画像を画像処理部(12)に伝送する。すると、画像処理部(12)はあらかじめ決められた手法により、上記I T Vカメラ(11)から入力したマイクロ画像の処理、解析を行なって不良の有無を上記制御部(9)に伝送し自動的に判定することができる。すなわち、マイクロ検査部(B)において、顕微鏡(10)およびI T Vカメラ(11)によるマイクロ画像とマクロ検査部(A)が全面検査した画像とを例えばディスプレイモニターの表示装置(13)に表示させるもので、これによりマクロ検査部(A)で疑わしい箇所はマイクロ検査部(B)における再検査と上記表示装置(13)に表示された検査員の目視による検査の両方でチェックすることができるため、検査精度、あるいは信頼性をさらに向上し得るものである。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば被検査物の表面検査時において、マクロ的な全面検査と、ミクロ的な特定点の定点検査とを自動的にこなすことができる上、微小な異常をも検出可能であるため、検査精度を大幅に向上させることができるという優れた効果を奏するものである。

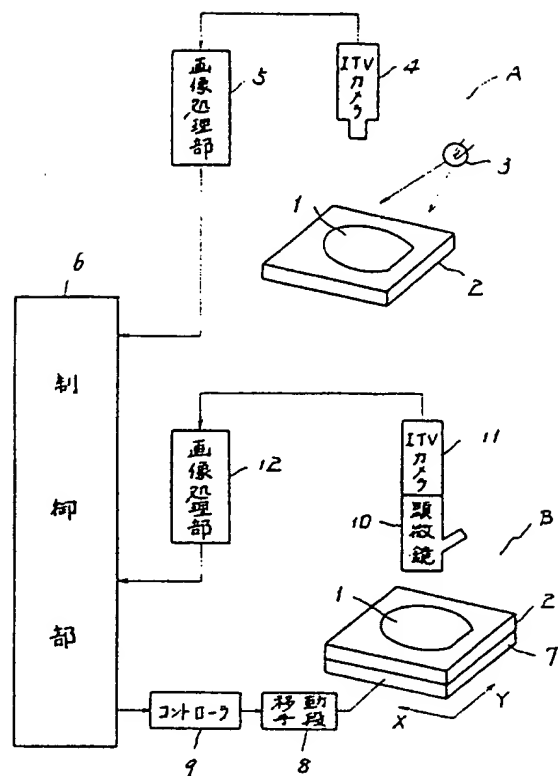
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図はマクロ検査部におけるウェファ表面の画像が

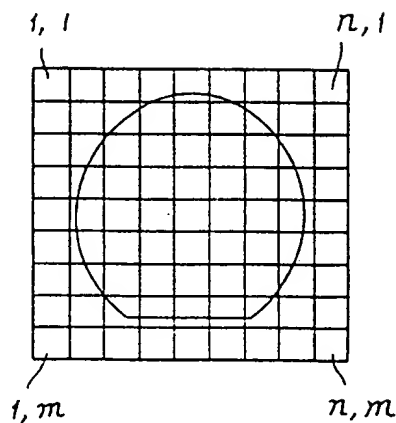
分割された座標を示す平面図、第3図は本発明の他の実施例を示す構成図である。

- A…マクロ検査部（第1の検査手段）
- B…ミクロ検査部（第2の検査手段）
- 1…ウェッパ（被検査物）
- 2,7…支持台
- 3…光源
- 4,11…ITVカメラ（撮像器）
- 5,12…画像処理部
- 6…制御部（制御手段）
- 8…移動手段
- 9…コントローラ
- 10…顕微鏡
- 13…表示装置

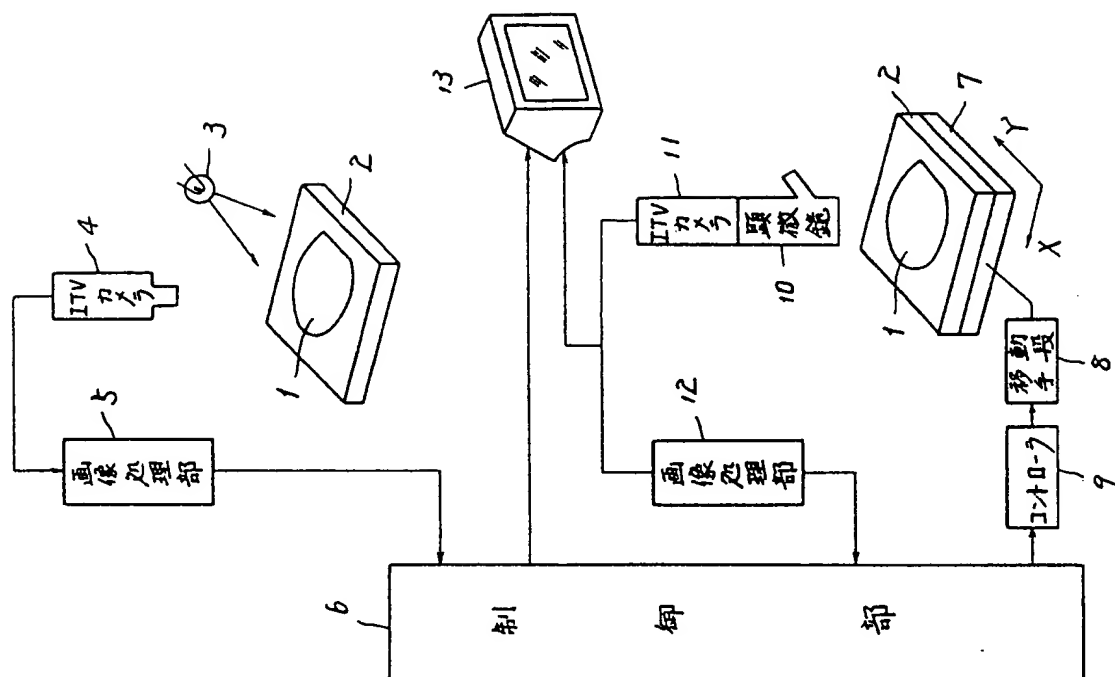
代理人 弁理士 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図